

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of
CHRISTOPHER STOBART

Atty. Docket No.
PHD99,184

Serial No.: 09/739,511

Group Art Unit: 2662

Filed: December 18, 2000

Confirmation No. 3117

SYNCHRONOUS TDD SYSTEM

Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM FOR PRIORITY

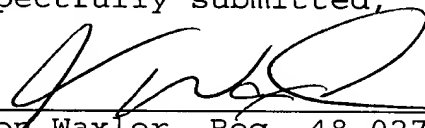
Sir:

A certified copy of the German Application No. 19961674.4
filed December 21, 1999 referred to in the Declaration of the
above-identified application is attached herewith.

Applicant claims the benefit of the filing date of said
German application.

Respectfully submitted,

Enclosure

By 
Aaron Waxler, Reg. 48,027
Attorney
(914) 333-9608

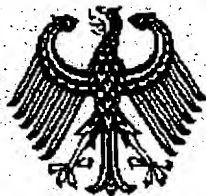
CERTIFICATE OF MAILING

It is hereby certified that this correspondence is being deposited with the
United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to:
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS
Alexandria, VA 22313-1450

On Jan 4 2006
(Mailing Date)

By 
(Signature)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 61 674.4

Anmeldetag: 21. Dezember 1999

Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
20099 Hamburg/DE
(vormals: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH, 22335 Hamburg)

Bezeichnung: Synchrones TDD System

IPC: H 04 J, H 04 L, H 04 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

München, den 14. Dezember 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Wehner



BESCHREIBUNG

Synchrones TDD System

Die Erfindung betrifft ein synchrones TDD (Time Division Duplex) System zum Übertragen von Sprache und/oder von Daten zwischen einer Mastereinheit und mindestens zwei der Mastereinheit zugeordneten Slaveeinheiten. Die Erfindung betrifft ebenso ein Verfahren für ein solches synchrones TDD System.

TDD Systeme zum Übertragen von Sprache und/oder von Daten sind aus der Praxis unter anderem für schnurlose Telefonsysteme bekannt, bei denen jeweils ein Handgerät als Slaveeinheit über eine Basiseinheit als Mastereinheit eine Verbindung zum Festnetz aufbauen kann. Bei TDD Systemen wird ein für Übertragungen in zwei Richtungen eingesetzter Frequenzkanal in Zeitschlitzte eingeteilt, die abwechselnd für Übertragungen in eine der beiden Richtungen reserviert sind. Der Wechsel kann dabei entweder pro Zeitschlitz oder auch jeweils nach einer festgelegten Anzahl von Zeitschlitzten erfolgen. Diese Einteilung des genutzten Frequenzkanals ermöglicht stets nur eine einzige Verbindung zwischen einer Mastereinheit und einer Slaveeinheit.

Figur 3a zeigt das Prinzip eines TDD Verfahrens, das für die Kommunikation zwischen einer Basisstation und einem Handgerät eingesetzt wird. In dem oberen Bereich der Figur ist das Verhalten der Basisstation FP über der Zeit t dargestellt und im unteren Bereich das Verhalten des Handgeräts PP über der Zeit t . Die Basisstation ist demnach entsprechend der Zeitschlitzte abwechselnd auf Senden TX bzw. auf Empfangen RX geschaltet und das Handgeräte exakt entgegengesetzt auf Empfangen RX bzw. auf Senden TX. Mögliche Übertragungen erfolgen entsprechend dem Verhalten der Einheiten gemäß der eingezeichneten Pfeile. Anstelle einer einzigen in Zeitschlitzte eingeteilten Frequenz können für die Übertragung auch mehrere Frequenzen eingesetzt werden, indem ein Frequenzsprung Spreizspektrum (FHSS) oder ein Direktsequenz Spreizspektrum (DSSS) verwendet wird.

Die Druckschrift WO 94/05101 beschreibt ein auf TDD basierendes, schnurloses

Telefonsystem mit mindestens einer Basisstation und einer Mehrzahl von Handgeräten, bei dem die Basisstation mit den Handgeräten mittels eines Kommunikationsprotokolls unter Verwendung bestimmter Parameter kommuniziert. In der Druckschrift wird vorgeschlagen, dass für eine Kommunikation der einer Basisstation zugeordneten Handgeräte untereinander eines der Handgeräte die Parameter des Kommunikationsprotokolls nachahmt, um mit einem anderen Handgerät Kontakt aufnehmen zu können.

Es handelt sich bei dem in der WO 94/05101 beschriebenen System jedoch um ein asynchrones TDD System, d.h. im Ruhezustand werden weder von der Mastereinheit noch von den Slaveeinheiten Signale ausgesandt. Asynchrone Systeme weisen den Nachteil auf, dass sie im Standby-Betrieb aufgrund des erforderlichen regelmäßigen Scannens nach übertragenen Signalen einen hohen Energieverbrauch haben. Außerdem gestaltet sich der Aufbau einer Kommunikation relativ langsam, da vor jedem Verbindungsaufbau eine neue Synchronisierung zwischen den betroffenen Einheiten erforderlich ist.

Synchrone TDD Systeme vermeiden diese Nachteile dadurch, dass die Slaveeinheiten mit der Mastereinheit synchronisiert sind. Ein synchrones TDD System liegt beispielsweise der Nutzung des 902-928 MHz ISM Bandes zugrunde, das in den USA von der US Federal Communications Commission FCC industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen zugeteilt wurde und in der FCC-Regulation Teil 15.247 festgelegt ist.

Bei synchronen Systemen sendet die Mastereinheit FP, wie in Figur 3b veranschaulicht, in den für die Übertragung von der Mastereinheit FP zu den Slaveeinheiten PP vorgesehenen Zeitschlitzten regelmäßig Synchronisierungssignale (Beacons) aus (oberer Teil der Figur). Die Übertragung kann dabei auch in Rahmen bestehend aus jeweils zwei Zeitschlitzten erfolgen. Die Slaveeinheiten PP empfangen diese Synchronisierungssignale (unterer Teil der Figur) und synchronisieren ihre Taktung entsprechend. In den gleichen Zeitschlitzten erfolgen auch die Anforderung für einen Verbindungsaufbau von der Mastereinheit an die entsprechende Slaveeinheit. Dadurch wird im Standby-Modus eine niedrige Aktivität der Empfänger der Slaveeinheiten und damit eine Reduzierung des Energieverbrauchs im Vergleich zu einem asynchronen System erzielt. Hinzu kommt, dass sich der Aufbau einer Verbindung schneller realisieren lässt als bei asynchronen Systemen, da die Eingangs-

Synchronisierung bei jedem neuen Verbindungsaufbau entfällt.

Zur Minimierung des Energieverbrauchs in synchronen Systemen empfangen die Slaveeinheiten üblicherweise nicht jedes der von der Mastereinheit ausgesandten Synchronisierungssignale, sondern nur so viele wie erforderlich, um die Synchronisation aufrecht zu erhalten und benötigte Nachrichten von der Basisstation zu empfangen. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass die Mastereinheit nicht in allen Zeitschlitzten bzw. Rahmen überträgt, damit systeminterne Interferenzen vermieden werden. Ein beispielhafter Ablauf einer solchen Übertragung von Synchronisierungssignalen ist schematisch in Figur 3c zu sehen.

Da in einem synchronen TDD System alle Slaveeinheiten auf den Empfang von Signalen von der Mastereinheit ausgerichtet sind, können die Slaveeinheiten allerdings nicht direkt miteinander kommunizieren. Eine Kommunikation der Slaveeinheiten untereinander über die Mastereinheit ist dagegen nicht möglich, da nur eine einzige Verbindung mit der Mastereinheit unterstützt wird.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein synchrones TDD System mit einer Mastereinheit und mindestens zwei der Mastereinheit zugeordneten Slaveeinheiten und ein Verfahren für ein solches System zur Verfügung zu stellen, die trotz einer regelmäßigen Übertragung von Synchronisierungssignalen (Beacons) von der Mastereinheit an die Slaveeinheiten eine direkte Kommunikation zwischen den Slaveeinheiten des gleichen Systems ermöglichen.

Die Aufgabe wird zum einen gelöst durch ein synchrones TDD System mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Zum anderen wird die Aufgabe gelöst durch das Verfahren aus Anspruch 9.

Mit dem erfindungsgemäßen System und dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Möglichkeit einer Kommunikation zwischen zwei Slaveeinheiten eines synchronen TDD Systems geschaffen, während gleichzeitig die Vorteile eines synchronen Systems gegenüber

asynchronen Systemen gewährt werden. Eine Anwendung in bestehenden Systemen kann zudem ohne die Notwendigkeit von Hardwaremodifikationen erfolgen.

Bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Systems gehen aus den

5 Unteransprüchen hervor.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

10 Fig. 1a, 1b: die Prinzipdarstellung der Initiierung einer Übertragung zwischen zwei Handgeräten in einem erfindungsgemäßen System nach einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2: die Prinzipdarstellung der Initiierung einer Übertragung in einer Ausführungsform für ein FHSS System,

15 Fig. 3a: die Übertragung in Zeitschlitten in einem TDD System (Stand der Technik), und

Fig. 3b,3c: mögliche Ausführungsformen einer Übertragung von Synchronisierungssignalen in einem synchronen TDD System (Stand der Technik).

20 In den Figuren 1a und 1b wird das Prinzip des erfindungsgemäßen synchronen TDD-Systems und des erfindungsgemäßen Verfahrens veranschaulicht. Als System wird beispielhaft ein schnurloses Telefonsystem mit synchronem TDD zugrundegelegt, das als Master-einheit eine Basisstation FP und als Slaveeinheiten mindestens zwei Handgeräte PP1, PP2 umfasst. Die Handgeräte PP1, PP2 können dabei über die Basisstation sowie über das Fest-

25 netz mit anderen Endgeräten, beispielsweise mit anderen Basisstationen zugeordneten Handgeräten, kommunizieren. Die Signalübertragung selber kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. So können die Übertragungen unter Verwendung einer bestimmten Frequenz erfolgen, ebenso aber unter Verwendung mehrerer Frequenzen, beispielsweise durch Einsatz eines Frequenzsprung-Spreizspektrums (FHSS) oder eines Direktsequenz-

30 Spreizspektrums (DSSS).

Wie bereits in den zum Stand der Technik beschriebenen Figuren 3a-3c ist auch in den

Figuren 1a und 1b im oberen Bereich das Verhalten der Basisstation FP über der Zeit t aufgetragen. In der Mitte und im unteren Bereich ist das Verhalten von zwei Handgeräten PP1 bzw. PP2, zwischen denen eine Kommunikation aufgebaut werden soll, dargestellt.

Die in Zeitschlitz aufgeteilte Übertragungsfrequenz ist prinzipiell abwechselnd einem

- 5 Übertragen von Signalen von der Basisstation FP zu den Handgeräten PP1, PP2 und einem Übertragen von Signalen von den Handgeräten PP1, PP2 zu der Basisstation FP zugeteilt, indem die Basisstation FP und die Handgeräte PP1, PP2 alternierend und entgegengesetzt auf Senden TX und Empfangen RX bzw. auf Empfangen RX und Senden TX geschaltet sind.

10

Die Zeitschlitz werden aber im Ruhezustand nicht durchgehend für Übertragungen genutzt. So werden die Handgeräten PP1, PP2 im Ruhezustand zu keiner Zeit auf Senden TX geschaltet, und auch die Basisstation FP sendet nur in regelmäßigen Abständen a in einem dafür vorgesehenen Zeitschlitz $1, 1+a, 1+2a, 1+3a$ etc. Synchronisierungssignale für

- 15 die Handgeräte PP1, PP2 aus. Die Handgeräte PP1, PP2 sind in diesen Zeitschlitz empfangsbereit RX, dazwischen jedoch zur Energieeinsparung völlig inaktiv IDLE.

Nach jeweils zwei Übertragungen von Synchronisierungssignalen von der Basisstation FP zu den Handgeräten PP1, PP2 findet entsprechend der Darstellung in Figur 1a in Zeit-

- 20 schlitz $1+2a$ die eigentlich regelmäßige Übertragung eines Synchronisierungssignals nicht statt, obwohl die Handgeräte PP1, PP2 weiterhin in dem entsprechenden Zeitschlitz $2a+1$ auf Empfang geschaltet sind. Zu diesem Zweck kann das Senden der Basisstation FP in dem entsprechenden Zeitschlitz $1+2a$ unterbunden werden, beispielsweise, indem die Basisstation einfach auf Empfang RX anstelle auf Senden TX geschaltet wird. Alternativ
- 25 werden die Handgeräte PP1, PP2 auf Empfang mit einer von der Sendefrequenz verschiedenen Frequenz oder einem von dem Sendecode verschiedenen Empfangscode eines für die Übertragung verwendeten Frequenzsprung-Spreizspektrums (FHSS) oder eines Direktsequenz-Spreizspektrums (DSSS) geschaltet, falls in dem Telefonsystem für die Übertragungen ein FHSS oder ein DSSS Verfahren eingesetzt wird. Das Verhindern eines
- 30 Empfangs in den Handgeräten PP1, PP2 anstelle des Sendens in der Basisstation FP entsprechend der alternativen Möglichkeiten kann vor allem dann von Vorteil sein, wenn die Basisstation FP zu der betroffenen Zeit eine aktive Verbindung mit einem der Handgerät

des Systems unterhält, da in dieser Verbindung Daten verloren gehen können, wenn das Senden ausgesetzt wird.

Will nun ein Handgerät PP2 eine Verbindung zu einem anderen Handgerät PP1 des Systems aufbauen, so kann es eine eigene Übertragung mit der entsprechenden Frequenz und/oder DSSS-Code in den freien Zeitschlitz 1+2a einfügen, in dem das andere Handgerät PP1 empfangsbereit ist, aber von der Basisstation FP kein Synchronisierungssignal empfangen kann.

Wie in Figur 1b zu sehen, empfängt das Handgerät PP1 die Übertragung des Handgeräts PP2, woraufhin eine normale TDD-Verbindung in den Zeitschlitz 1+2a, 2+2a, etc. zwischen den zwei Handgeräten PP1, PP2 aufgebaut werden kann, bei der sich das initiiierende Handgerät PP2 wie eine Basisstation verhält. Wurde die Verbindung zwischen der Basisstation FP und dem Handgerät PP1 durch ein Aussetzen des Sendens der Basisstation FP unterbrochen, so sollte, sobald die Verbindung zwischen den Handgeräten PP1, PP2 hergestellt ist, eine Frequenzänderung oder eine Änderung des FHS- oder DSSS-Codes erfolgen. Auf diese Weise werden Interferenzen mit der "echten" Basisstation FP und anderen Handgeräten in dem System vermieden, da einerseits die Basisstation FP für die anderen Handgeräte weiterhin Synchronisierungssignale aussenden muss und andererseits andere Handgeräte Verbindungen untereinander aufbauen wollen können.

Dadurch, dass sich für die Verbindung zwischen den Handgeräten PP1, PP2 eines der Handgeräte PP2 wie eine Basisstation verhält und die Verbindung der Handgeräte PP1, PP2 zu der "echten" Basisstation PP unterbrochen ist, empfängt nun keines der beiden betroffenen Handgeräte PP1, PP2 Synchronisierungssignale von der Basisstation FP mehr. Das bedeutet, dass die Taktung der Handgeräte PP1, PP2 allmählich von der Taktung der Basisstation FP abweichen wird, so dass nach der Beendigung der Verbindung der beiden Handgeräte PP1, PP2 untereinander eine neue Synchronisierung mit der Basisstation FP erforderlich wird. Hierdurch wird aber nicht mehr Zeit und Energie beansprucht als für die Initialisierungsphasen in Systemen ohne regelmäßiges Synchronisierungssignal. Die Leistungsfähigkeit ist also nicht schlechter als in asynchronen Systemen, wobei hinzu kommt, dass in dem erfindungsgemäßen System eine Resynchronisierung immer nur kurz

nach der Freigabe einer Verbindung zwischen zwei Handgeräten erfolgen muss und nicht, wie bei asynchronen TDD System, beim Aufbau jeder regulären Verbindung zwischen der Basisstation und einem Handgerät.

- 5 Falls erforderlich, kann aber sogar während einer Verbindung zwischen zwei Handgeräten PP1, PP2 die Übermittlung von Synchronisierungssignale von der Basisstation FP an die Handgeräte PP1, PP2 fortgeführt werden. Hierzu können zum einen die Daten zwischen den Handgeräten PP1, PP2 mit einer etwas höheren Datenrate als erforderlich übertragen werden, so dass in jedem n-ten Rahmen ein Zeitschlitz für die Übersendung des
- 10 Synchronisationssignals von der Basisstation FP an die Handgeräte PP1, PP2 verwendet werden kann. Zum anderen ist es möglich, die Kenntnis über den Inhalt der Zeitschlitz (z.B. VOX) auszunutzen, der von dem anderen Handgerät empfangen wurde, um zu bestimmen, ob sie überhaupt erforderlich sind, und wenn nicht, um die Zeitschlitz zur Resynchronisierung mit der Basisstation FP zu verwenden.

- 15 In Figur 2 wird die Funktionsweise eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Systems verdeutlicht, das auf einem FHSS-System im 902-928 MHz ISM-Band basiert. Für ein solches System wird aufgrund der FCC Vorschriften für dieses Band sowie aufgrund der potentiellen Interferenzprobleme vorzugsweise ein TDD System anstelle
- 20 eines TDMA Systems eingesetzt. Das hier betrachtete System soll ein synchrones TDD System sein, das für die Synchronisierung der Handgeräte PP mit der Basisstation FP Synchronisierungssignale einsetzt.

- Das Frequenzsprung-Verfahren umfasst für die Übertragungen normalerweise 64
- 25 Frequenzen, wobei die Frequenz für jeden zu übertragenden Rahmen und damit für jeden zweiten Zeitschlitz gewechselt wird. Das Handgerät PP ist so programmiert, dass es alle 65 Rahmen "aufwacht", um ein Synchronisierungssignal von der Basisstation FP zu empfangen und seine Taktung an die der Basisstation FP anzupassen. In jedem Wake-up Rahmen ist die verwendete Frequenz also um eins erhöht ($65 \bmod 64 = 1$). Die ersten
 - 30 11 dieser verwendeten Frequenzen $f_1 - f_{11}$ sind am linken Bildrand in Figur 2 aufgelistet. Nach rechts hin ist das Verhalten der Basisstation FP und eines Handgeräts PP für jede Frequenz f über der Zeit t aufgetragen. Dabei bedeutet TX wie in den übrigen Figuren,

dass eine Einheit sendet, hier ausschließlich dargestellt für die Basisstation FP, und RX,
dass eine Einheit empfangsbereit ist, hier ausschließlich dargestellt für das Handgerät PP.

- In jedem fünften Rahmen wird eine Übermittlung des Synchronisierungssignals von der
- 5 Basisstation FP an das Handgerät PP verhindert, indem das Handgerät PP weiterhin auf der für den vorangehenden Rahmen verwendeten Frequenz f_4 bzw. f_9 empfängt, die Basisstation FP aber bereits auf der nächsten Frequenz f_5 bzw. f_{10} sendet.

- Das Handgerät PP ist somit zu bestimmten Zeiten t_1 , t_2 in der Lage, eine Verbindung mit
- 10 einem anderen Handgerät unter Verwendung der vorangehenden Frequenz aufzubauen.

- Voraussetzung für diese Vorgehensweise ist, dass die Handgeräte PP eine ausreichende Taktstabilität haben, um eine Periode ohne neues Synchronisierungssignal von der Basisstation FP zu laufen. Sollte dies nicht der Fall sein, so kann auch ein zusätzlicher
- 15 Empfangsrahmen für die Handgeräte PP an einer Stelle zwischen zwei erforderliche Übertragungen von der Basisstation FP eingeschoben werden, da zwischen jeder Übertragung eines Synchronisationssignals 64 nicht benötigte Rahmen vorhanden sind. Die Kommunikation zwischen zwei Handgeräten kann dann jeweils ab diesem zusätzlichen Empfangsrahmen innerhalb der 64 nicht genutzten Rahmen stattfinden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Synchrones TDD System zum Übertragen von Sprache und/oder Daten zwischen einer Mastereinheit (FP) und mindestens zwei der Mastereinheit (FP) zugeordneten Slaveeinheiten (PP1,PP2), wobei die Mastereinheit (FP) Sendemittel aufweist zum Aussenden eines Synchronisationssignals (Beacon) in festgelegten Zeitschlitzten und die Slaveeinheiten (PP1,PP2) jeweils Empfangsmittel aufweisen zum Empfangen und Verarbeiten der von der Mastereinheit ausgesandten Synchronisationssignale, wobei die Empfangsmittel der Slaveeinheiten (PP1,PP2) derart konfiguriert sind, dass sie in festgelegten Zeitschlitzten, die nicht für eine Übertragung von Synchronisationssignalen genutzt werden, empfangsbereit sind bzw. dass sie in festgelegten Zeitschlitzten mit einer Einstellung empfangsbereit sind, die einen Empfang von Signalen von der Mastereinheit (FP) nicht ermöglicht, und wobei die Slaveeinheiten (PP1,PP2) Sendemittel aufweisen, die geeignet sind, einen der Zeitschlitzte mit empfangsbereiten Empfangsmitteln der Slaveeinheiten (PP1,PP2) aber ohne ermöglichten Empfang von Signalen von der Mastereinheit (FP) zu nutzen, um Signale für die Initiierung einer Kommunikation untereinander zu übertragen.

2. Synchrones TDD System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mastereinheit (FP) so konfiguriert ist, dass ihre Sendemittel das Synchronisationssignal in regelmäßigen Abständen (a) aussendet und das regelmäßige Aussenden wiederum regelmäßig aussetzt, und dass die Empfangsmittel der Slaveeinheiten (PP1,PP2) so konfiguriert sind, dass sie während dieser regelmäßigen Aussetzung empfangsbereit sind für ein Signal zur Initiierung einer Kommunikation mit einer anderen Slaveeinheit (PP1,PP2) der gleichen Mastereinheit (FP).

3. Synchrones TDD System nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Slaveeinheiten (PP) so konfiguriert sind, dass sie in festgelegten Abständen während eines Zeitschlitzes, der von der Mastereinheit (FP) zur Übertragung von

- 5 Synchronisierungssignalen verwendet wird, empfangsbereit für eine andere Frequenz als die von der Mastereinheit (FP) genutzten Frequenz geschaltet ist.

4. Synchrones TDD System nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- 10 dass die Sendemittel der Mastereinheit (FP) so konfiguriert sind, dass sie zur Übertragung der Synchronisierungssignale einen FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) Code einsetzen und dass die Empfangsmittel der Slaveeinheiten (PP) so konfiguriert sind, dass sie normalerweise mit dem gleichen FHSS Code empfangen, in festgelegten Zeitschlitzten aber mit einem anderen FHSS Code, der zur Initiierung einer Kommunikation mit einer
- 15 anderen Slaveeinheit (PP) nutzbar ist.

5. Synchrones TDD System nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 dass die Sendemittel der Mastereinheit (FP) so konfiguriert sind, dass sie zur Übertragung der Synchronisierungssignale einen DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) Code einsetzen und dass die Empfangsmittel der Slaveeinheiten (PP) so konfiguriert sind, dass sie normalerweise mit dem gleichen DSSS Code empfangen, in festgelegten Zeitschlitzten aber mit einem anderen DSSS Code, der zur Initiierung einer Kommunikation mit einer
- anderen Slaveeinheit (PP) nutzbar ist.

25

30

6. Synchrones TDD System nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass die Sende- und Empfangsmittel der Slaveeinheiten (PP1,PP2) geeignet sind, nach der Initiierung der Kommunikation untereinander eine normale TDD-Verbindung mit einer anderen Frequenz, oder einem anderen Code eines FHSS oder eines DSSS als der bzw. dem für die Übertragung des Synchronisierungssignals von der Mastereinheit (FP) eingesetzten Frequenz oder Code zu erstellen.

7. Synchrones TDD System nach einem der voranstehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet,

- dass die Empfangsmittel der Slaveeinheiten (PP1,PP2) geeignet sind, während einer Kommunikation zwischen zwei Slaveeinheiten (PP1,PP2) in für diese Kommunikation nicht erforderlichen Zeitschlitzten weiterhin Synchronisierungssignale von der Mastereinheit (FP) zu empfangen.

15

8. Synchrones TDD System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

- 20 dass das System ein schnurloses Kommunikationssystem, insbesondere ein 902-928 MHz ISM-Band System, ist und dass die Mastereinheit (FP) eine Basisstation und die Slavereinheiten (PP1,PP2) Handgeräte sind.

25

30

9. Verfahren für ein synchrones TDD System zum Übertragen von Sprache und/oder Daten zwischen einer Mastereinheit (FP) und mindestens zwei der Mastereinheit (FP) zugeordneten Slaveeinheiten (PP1,PP2), das die folgenden Schritte aufweist:

- a) Die Mastereinheit (FP) sendet in festgelegten Zeitschlitz (1,1+a) ein Synchronisierungssignal (Beacon) aus, das von den Slaveeinheiten (PP1,PP2) empfangen wird,
- b) die Slaveeinheiten (PP1,PP2) werden zu festgelegten Zeitschlitz (1+2a) derart empfangsbereit geschaltet, dass ein Empfang von Signalen von der Mastereinheit nicht möglich ist;
- 10 c) während eines solchen Zeitschlitz (1+2a) aus Schritt b) können die Slaveeinheiten (PP1,PP2) ein Signal aussenden, das von den anderen Slaveeinheiten (PP1,PP2) während dieses Zeitschlitz (1+2a) empfangbar ist;
- d) bei Empfang eines von einer ersten Slaveeinheit (PP1,PP2) gemäß Schritt c) ausgesandten Signals durch eine zweite Slaveeinheit (PP1,PP2) während eines Zeitschlitz (1+2a) aus Schritt b) bauen die Slaveeinheiten (PP1,PP2) eine direkte Kommunikation untereinander auf.
- 15

ZUSAMMENFASSUNG

Synchrones TDD System

Die Erfindung betrifft ein synchrones TDD System zum Übertragen von Sprache und/oder Daten zwischen einer Mastereinheit (FP) und mindestens zwei der Mastereinheit (FP) zugeordneten Slaveeinheiten (PP1,PP2) und ein Verfahren für ein solches System.

Damit trotz der regelmäßigen Übertragung von Synchronisierungssignalen von der Mastereinheit (FP) an die Slaveeinheiten (PP1,PP2) eine direkte Kommunikation zwischen den Slaveeinheiten (PP1,PP2) des gleichen Systems ermöglicht wird, sieht die Erfindung vor, dass die Slaveeinheiten (PP1,PP2) in festgelegten Zeitschlitzten empfangsbereit sind auf einem von der Mastereinheit (FP) in den Zeitschlitzten nicht verwendeten Frequenzkanal.

In diesen Zeitschlitzten können die Slaveeinheiten (PP1,PP2) dann Signale zur Initiierung einer Kommunikation untereinander von anderen Slaveeinheiten (PP1,PP2) des Systems empfangen.

Fig. 1b

21.10.99

41

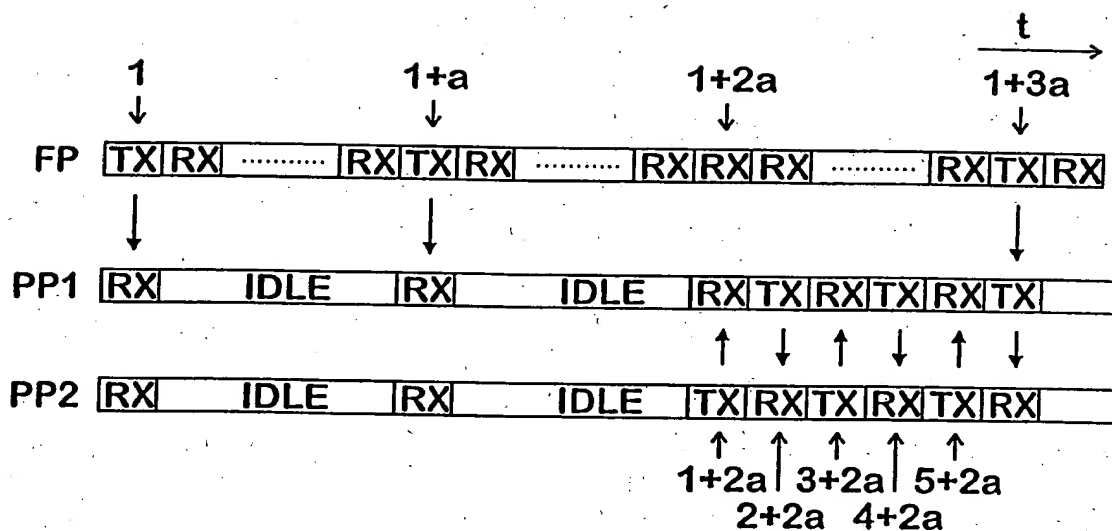


FIG. 1b

21.12.99

1/3

17

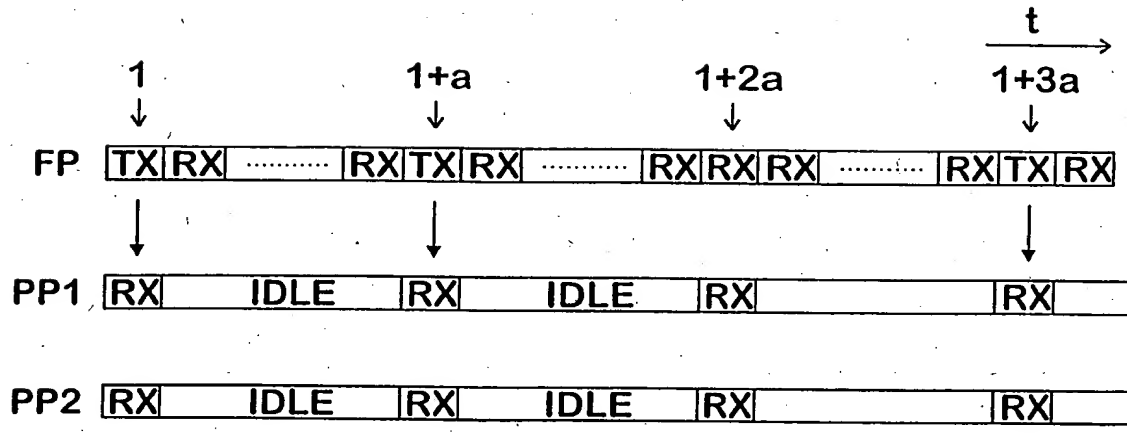


FIG. 1a

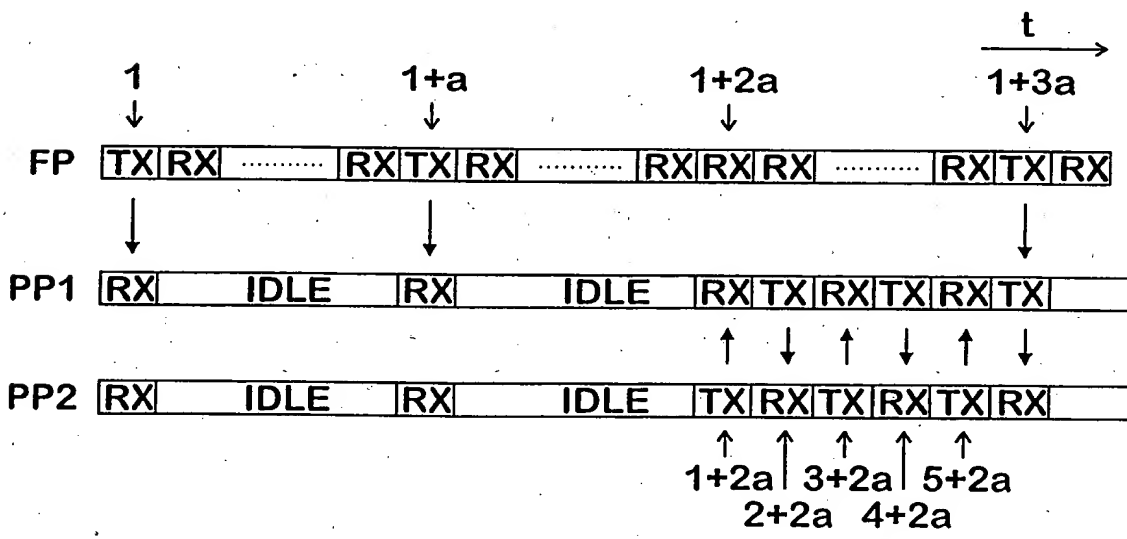


FIG. 1b

21.12.99

2/3

18

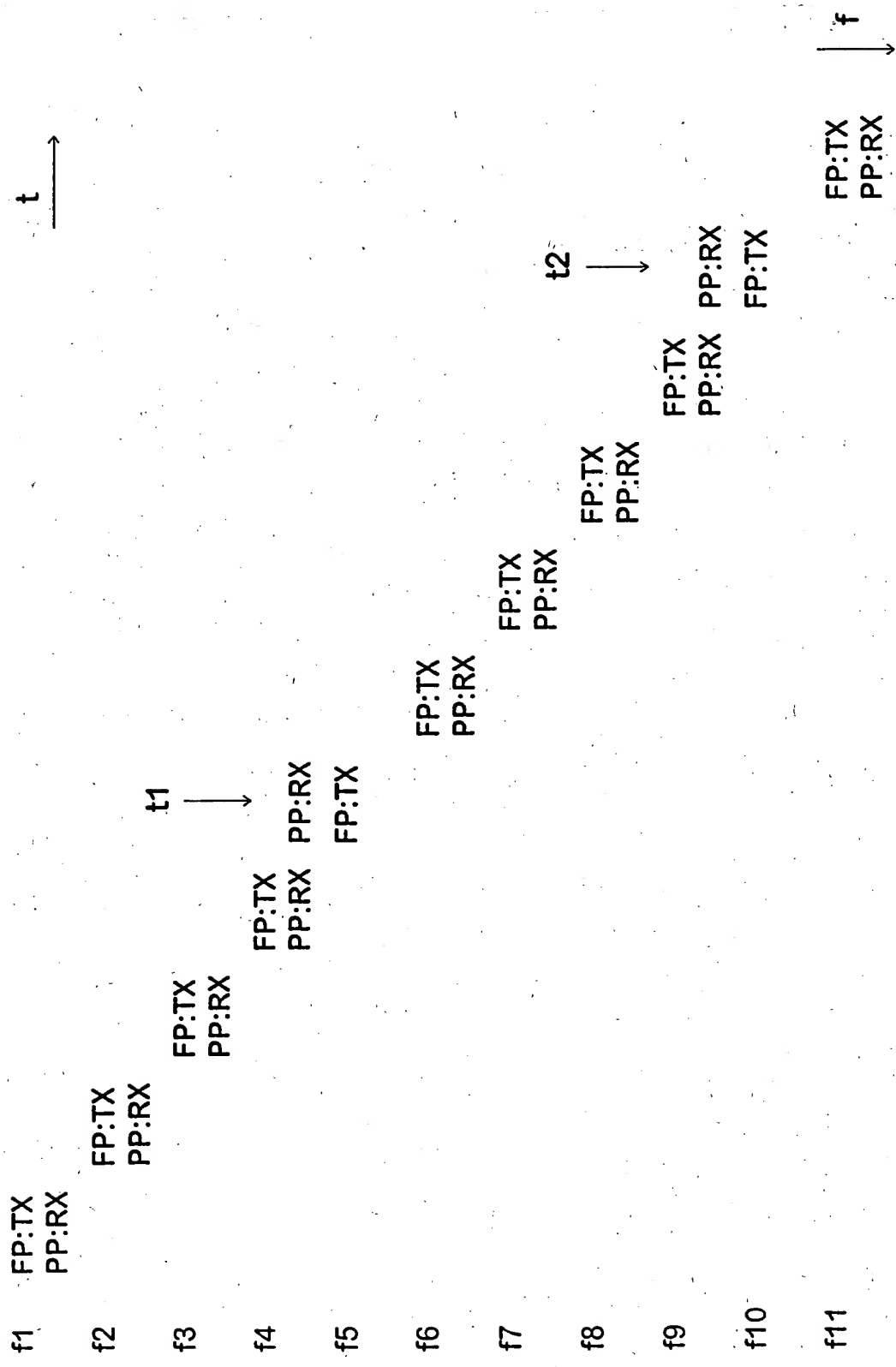


FIG. 2

21.12.99
3/3

19

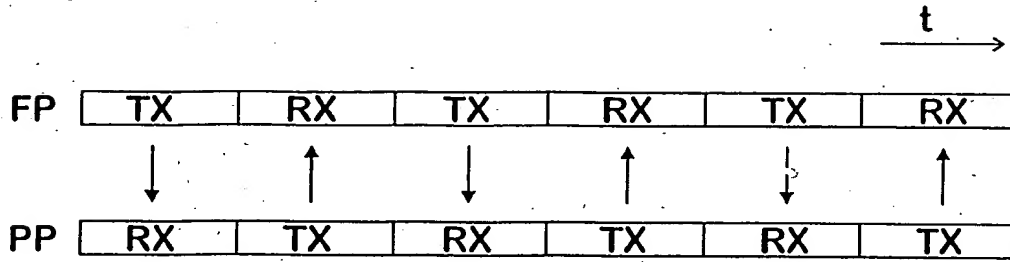


FIG. 3a

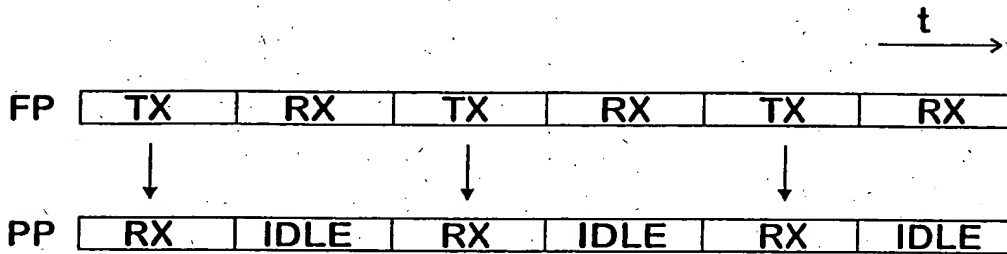


FIG. 3b

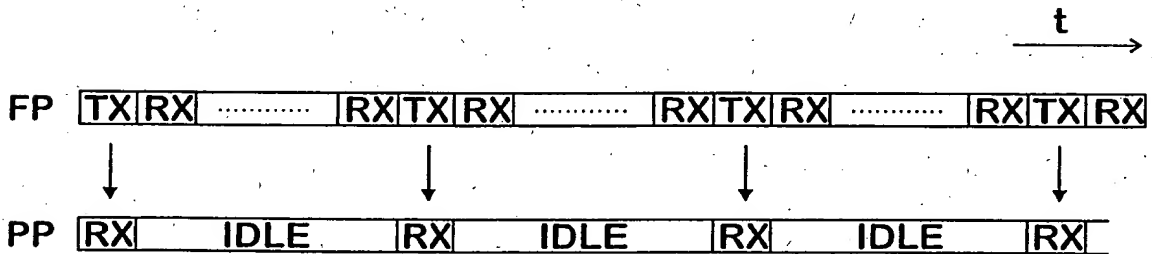


FIG. 3c